

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-286647

(43)Date of publication of application : 12.12.1987

(51)Int.Cl.

B22D 1/00

B22D 11/10

B22D 27/20

(21)Application number : 61-128772

(71)Applicant : FOSECO JAPAN LTD:KK

(22)Date of filing : 02.06.1986

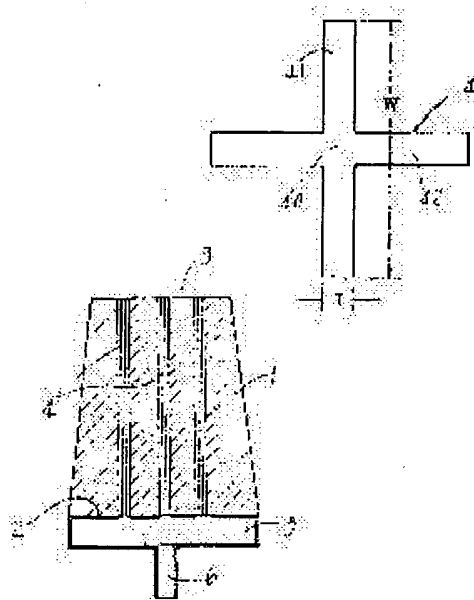
(72)Inventor : MATSUMOTO CHIAKI  
TEI HIDEHIRO

## (54) PLUG FOR BLOWING GAS INTO MOLTEN METAL

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the clogging of holes and to extend the life of a straight hole type plug penetrated with many linearly extending fine holes by forming the fine holes to the cross sectional shape with which plural pieces of the fine gaps meet at one line.

CONSTITUTION: This plug contacts a molten metal from an inside surface 3 and gas is forced into the plug through a pipe 6. The gas is ejected through the fine holes 4 into the molten metal from the inside surface 3 and rises in the form of foam in the molten metal. The fine holes 4 are made by crossing of the fine gaps 41 and 42. The fine gaps 41 and 42 are made into the same shape and size. The width of the gaps 41 and 42 is specified to 2 times, more preferably  $\geq 4$  times and several tens times the thickness T.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

PAT-NO: JP362286647A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62286647 A

TITLE: PLUG FOR BLOWING GAS INTO MOLTEN METAL

PUBN-DATE: December 12, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMOTO, CHIAKI

TEI, HIDEHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KK FOSECO JAPAN LTD

N/A

APPL-NO: JP61128772

APPL-DATE: June 2, 1986

INT-CL (IPC): B22D001/00, B22D011/10, B22D027/20

US-CL-CURRENT: 164/259, 164/415

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To prevent the clogging of holes and to extend the life of a straight hole type plug penetrated with many linearly extending fine holes by forming the fine holes to the cross sectional shape with which plural pieces of the fine gaps meet at one line.

**CONSTITUTION:** This plug contacts a molten metal from an inside surface 3 and gas is forced into the plug through a pipe 6. The gas is ejected through the fine holes 4 into the molten metal from the inside surface 3 and rises in the form of foam in the molten metal. The fine holes 4 are made by crossing of the fine gaps 41 and 42. The fine gaps 41 and 42 are made into the same shape and size. The width of the gaps 41 and 42 is specified to 2 times, more preferably >4 times and several tens times the thickness T.

**COPYRIGHT:** (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-286647

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月12日

B 22 D 1/00  
11/10  
27/20

3 6 0

6977-4E  
E-8617-4E  
A-8414-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 溶融金属中へのガス吹込用プラグ

⑮ 特 願 昭61-128772

⑯ 出 願 昭61(1986)6月2日

⑰ 発 明 者 松 本 千 秋 明石市大久保町高丘6-9-3

⑱ 発 明 者 鄭 榮 裕 神戸市東灘区御影山手2-21-17

⑲ 出 願 人 有限会社 フォセコ・ 総社市東阿曾742番地  
ジャパン・リミテッド

⑳ 代 理 人 弁理士 酒井 正美

明 細 書

〔発明の名称〕

溶融金属中へのガス吹込用プラグ

〔特許請求の範囲〕

1. 溶融金属を収容する容器の壁に付設する耐火物製のプラグであつて、容器の外側に向くべき外面から溶融金属に接触すべき内面まで、一様な横断面形状を持つて直線状に延びる細孔を多数貫通させてなる直孔型プラグにおいて、細孔の横断面形状を複数個の細隙が一直線上で交差する形状にしたことを特徴とする、溶融金属中へのガス吹込用プラグ。
2. 1つの細孔を構成する各細隙が互いに等しい形状を持ち、幅方向の midpoint で互いに会合して放射状の細孔を形成している、特許請求の範囲第1項に記載するガス吹込用プラグ。
3. 細隙は、その厚みに対し幅が2倍以上、好ましくは4倍以上のものであることを特徴とする、

特許請求の範囲第1項又は第2項に記載するガス吹込用プラグ。

4. 細孔の横断面における最大内接円の直径が0.2

mm以下であることを特徴とする、特許請求の範囲第1-3項の何れかの項に記載するガス吹込用プラグ。

〔発明の詳細な説明〕

(産業上の利用分野)

この発明は、溶融金属中へのガス吹込用プラグに関するものである。

(従来の技術)

溶融金属の精錬にあつては、溶融金属中にガスを吹込むことが行なわれている。ガスの吹込みは、金属中の介在物を浮上させるために、また金属を攪拌するために、また、金属中に含まれているガスを取除くためなど色々の目的で行なわれる。何れにしても、適当な大きさの気泡が溶融金属中に生成されることが必要とされる。

このために熔融金属を収容している容器の壁又は底部に、耐火物製のガス吹込用プラグが付設される。ガス吹込用プラグとしては、古くは多孔質プラグが用いられたが、近時は、緻密な耐火物に直線状の細孔を多数貫通させた直孔型プラグが用いられるようになった。

多孔質プラグは、耐火物粒子をその表面において部分的に融着させて、プラグの形としたものである。すなわち、耐火物粒子を恰かも栗おこしにおける栗粒のように成形して、耐火物粒子の間に不規則な空隙を残して多孔質のプラグに成形したものである。多孔質プラグでは粒子間に形成された不規則な空隙がガス通路とされる。

熔融金属を収容する容器の壁又は底部に、上述のような多孔質プラグを付設して、プラグからガスを吹込むと、ガスはプラグ内の空隙から噴出することになる。ところが多孔質プラグは、空隙が不規則なために、気孔率の均一を期待することが

ることとなり、しかもその細孔が所望の大きさと分布とを持つて付設されている。従つて、このプラグを用いてガスを吹込むと、孔詰まりを起しにくくなり、プラグの寿命が延長されまたガス圧を多孔質プラグよりも広い範囲にわたつて変化させることができることとなる。

直孔型プラグの細孔は、今まで横断面形状を円形とされることが多かった。そのために、ガスの吹込みを容易にしようとして、細孔の大きさを大きくすると、細孔内に熔融金属が進入して孔詰まりを起しやす、という欠点があつた。そうだからといって、細孔の大きさを小さくすると、ガスの透過が困難となるので、細孔を大きくすることでもできない。また、細孔の大きさを小さくしてガスの透過量を大きくするために、細孔の数を増すことも考えられるが、細孔の数を増すと、プラグの寿命が短くなるという欠点を生じるので、細孔の数を増すこともできない。そこで、孔詰ま

できず、また大きな空隙では熔融金属が侵入して固化し孔詰まりを生じたり、逆に小さな空隙ではガスの吹込みが容易でなく、従つて操業の安定が得られないという欠点があつた。また、多孔質プラグは粒子を部分的に融着させたという構造であるから、プラグそのものが強固でなく、寿命が短かくて頻繁に取替えなければならない、という欠点があつた。さらに、多孔質プラグは、使用中にガスの吹込みを止めると、熔融金属が孔内に進入して固化し、孔詰まりを起すので、ガス圧を広い範囲にわたつて変化させることができない、という欠点があつた。

そこで、この欠点を改良するために、緻密な耐火物に直線状の細孔を多数貫通させてなる直孔型プラグが用いられるようになった。このプラグは、熔融金属を収容する容器の壁又は底部に付設されたとき、細孔が容器の外側に向いている外面から、熔融金属に接触する内面に向つて直線状に貫通す

りを生じないで、さらに、ガス透過の容易な直孔型プラグの出現が要望された。

上記の要望に応じるものとして、細孔の横断面形状を非円形にするという提案がなされた。例えば、実開昭57-111850号公報は、細孔の横断面を花びら状にすることを記載し、細孔の横断面形状をエピサイクロイド、ハイポサイクロイド又はトロコイド状閉曲線からなる形状にすることを提案している。また、特開昭58-11718号公報は、細孔を扁平な金属管によつて形成することを記載し、従つて細孔横断面を扁平にすることを提案している。さらに、特開昭58-210112号公報は、横断面が扁平な細孔を形成するのに、表面が波形の金属板と、表面が平面の金属又はセラミック板との接触によつて形成すべきことを提案している。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、直孔型プラグの細孔横断面形状を非円

形にするというこれまでの提案は、ガスの透過を容易にしながら、溶融金属の進入を防ぎ、適当の大きさの気泡を溶融金属中に確実に生成させるという点では満足なものでなかった。そこで、この発明者はこの点の改良を企てた。

(問題を解決するための手段)

この発明者は、細孔の横断面形状を十字形のように、細隙が交差した形状のものとするることによって上記の欠点を改良することとした。すなわち、細孔を狭い厚みの細隙が交差した形状のものとするときは、細隙の厚みが狭いために溶融金属が細隙内へ進入することができなくなるが、細隙を通過するガス量は意外に大きくなるために、溶融金属の進入を防ぎつつ、ガスの通過を容易にすることができることを見出した。この発明は、このような知見に基づいてなされたものである。

この発明は、溶融金属を収容する容器の壁に付設する耐火物製のプラグであつて、容器の外側に

プラグ1内を外面2から内面3まで、一様な横断面形状を持つて直線状に延びて貫通している。これらの点においては、この発明に係るプラグは従来の直孔型プラグと異なる。

第1図に示したこの発明のプラグが、従来の直孔型プラグと異なるのは、細孔4の横断面形状である。細孔4の横断面形状は、十字状を呈しており、2個の等しい厚みと幅とを持つた細隙が、幅方向の中央部で交差した構造のものである。

第1図のプラグは、外側2がわにガス溜5が付設され、さらにガス溜5にはパイプ6が付設される。こうして、プラグは、溶融金属を収容する容器壁に設けられた貫通孔内に嵌め込んで使用される。使用時には、内面3から溶融金属に接触せしめられ、パイプ6からガスが圧入される。ガスは細孔4を通つて、内面3から溶融金属中に噴出され、溶融金属中にある大きさの気泡となつて上昇する。こうして、この発明のプラグは、溶融金属

向くべき外面から溶融金属に接触すべき内面まで一様な横断面形状を持つて直線状に延びる細孔を多数貫通させてなる直孔型プラグにおいて、細孔の横断面形状を複数の細隙が一線で会する形状にしたことを特徴とする、溶融金属中へのガス吹込用プラグに関するものである。

(実施例)

この発明を実施の一例について図面に基づき説明すると、次のとおりである。第1図は、この発明に係るガス吹込用プラグを示したもので、(a)はその平面図、(b)は(a)図中のB-B断面図である。第2図は、第1図における細孔の断面拡大図である。第3図は、この発明において用いることのできる代表的な細孔の断面拡大図である。

第1図において、1は耐火物製のプラグである。2はプラグ1の外面であつて、容器の外側に向くべき面である。3はプラグ1の内面であつて、溶融金属に接触すべき面である。4は細孔であつて、

中にガスを吹込むのに使用される。

この発明のプラグでは、細孔4の横断面形状に最も大きな特徴があるので、細孔4の横造について以下に詳しく説明する。第2図は、第1図に示した細孔4の横断面を拡大して示している。細孔4は、2個の細隙41と42とが交差して作られているが、細隙41と42とは同形同大とされている。細隙41及び42の幅Wは厚みTの2倍以上、好ましくは3倍以上、さらに好ましくは4倍以上数拾倍とされる。厚みTは、溶融金属がその表面張力によつて侵入し得ない大きさとされ、通常0.14mm以下とされる。細孔4内では、2つの細隙41と42との交差部43において溶融金属は最も進入しやすいはずであるが、上述のようにTを0.14mm以下にすると、交差部43における対角方向の隙間間隔が0.2mm以下となるので、溶融金属は隙間内へ進入しにくくなる。その結果、細孔が孔詰まりを起すことは少なくなる。

第1図では、細孔の横断面形状として十字状のものを例に取つて説明したが、細孔の形状は十字形に限らない。第3図の(a)ないし(c)に示したような各種の形状にすることができる。

第3図の(a)は、3個の細隙43をY字状に配置した細孔を示している。各細隙43は、交差部40がわにおいて厚みTがやや狭められている。細隙は、このように厚みTが部分的に異なるものであつてもよい。

第3図の(b)は、4個の細隙44及び45を45度の角度をなすように交わせ、横断面を米の字状にした細孔を示している。このうち細隙44と細隙45とは幅Wを異にしている。細孔4は、このように幅Wが異なる細隙44と45とで構成されていてもよい。

第3図の(c)は、5個の細隙46ないし48を一つの軸線40上で交わせ、横断面を大の字状にした細孔4を示している。これら細隙のうち、一

して、その中に細孔4を設けることによつて構成されている。

(発明の効果)

この発明のプラグでは、細孔の横断面が細隙をもつて構成されており、細隙はある程度大きな幅を持つが厚みが小さいので、細隙中へ溶融金属が進入しにくい。そのために、溶融金属がプラグ中で固化することが防がれ、孔詰まりを生じにくい。その結果、ガス圧を零にしても、孔詰まりを生じないものにすることができ、ガス圧を大きく変化させることができる。また、細孔の横断面は複数個の細隙が交差した形状とされるから、複数個の細隙からなる一つの細孔からのガスが一塊の気泡を形成することとなり、従つて細隙の幅と数とを変へることにより、適度の大きさの気泡を生じさせることができる。さらに、細孔は、複数個の細隙を交差させた構造としたので、単一の細隙の場合に比べてガスの通過が容易であり、従つてガス

直線上に並ぶ2個の細隙47は何形同大である。また、細隙47の一端にあつて互いに隣り合う2個の細隙48も同形同大である。ところが、細隙46、47及び48は、何れも幅と厚みを異にしている。細孔4は、このように形状及び大きさの異なる細隙で構成されていてもよい。

細孔4の分布については、第1図の(a)ではプラグ1内に細孔4を中心対称に配置したが、対称である必要はない。また、細孔4の延びる方向は、第1図の(b)では、何れも互いに平行としたが、平行である必要はなく、プラグ1の外周面に沿い傾斜して、円錐面状に延びていてもよい。隣接する細孔4の間には、孔の中心間距離に換算して、細隙の最大幅の10倍以上、好ましくは15倍ないし20倍の範囲内の等しい距離をおいて、細孔4を分布させることが好ましい。

この発明のプラグは、アルミナ質、マグネシア質、スピネル質の耐火材を用い、緻密質の構造と

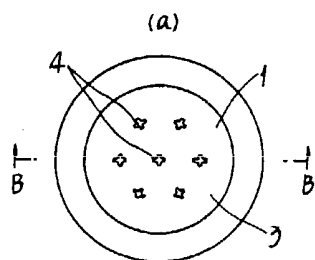
庄を上げないで気泡を生成させることができ、ガスの吹込みが容易である。その上に、この発明のプラグは多孔質体で構成されていないから、強固であつて寿命が永いため、取り替へる必要がなく、従つて円錐形にする必要もなく、取扱いが容易である。この発明のプラグは、このような種々の利点をもたらす。

(図面の簡単な説明)

第1図は、この発明に係るガス吹込用プラグを示したものであつて、(a)はその平面図、(b)は(a)中のB-B断面図である。第2図は、第1図における細孔の断面拡大図である。第3図は、この発明において用いることのできる代表的な細孔の断面拡大図である。

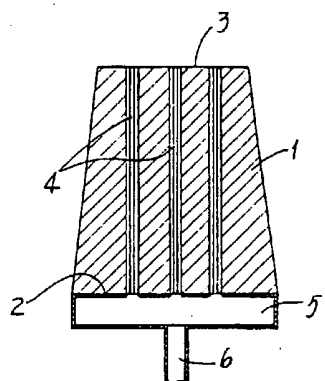
図において、1はプラグ、2は外面、3は内面、4は細孔、5はガス溜、6はパイプ、41ないし48は細隙を示す。

第 1 圖

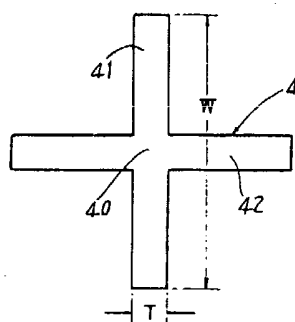


第 1 圖

(b)

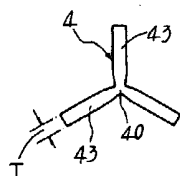


第 2 圖

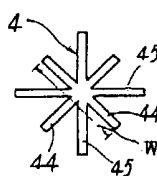


第 3 圖

(d)



(e)



(c)

